

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G01B 9/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98123278.7

[43]公开日 2000年6月14日

[11]公开号 CN 1256396A

[22]申请日 1998.12.8 [21]申请号 98123278.7

[71]申请人 明基电脑股份有限公司

地址 台湾省桃园县

[72]发明人 卢煜扬 梁乃悦

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

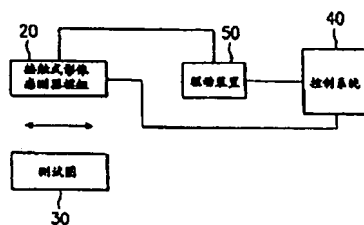
代理人 陶凤波

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 测量影像感测晶片偏移的系统与方法

[57]摘要

一种测量影像感测晶片偏移的系统,包括一测试图,具有一既定图案。一接触式影像感测器模组,具有多条排成一列的感测晶片,每一感测晶片配置有多个感测器,其包括位于相邻两感测晶片端点的感测器。一驱动装置及一控制系统,控制系统用以控制驱动装置,使感测器模组在一既定方向相对于测试图移动,该感测器模组扫描该测试图,并取得位于相邻两感测晶片端点感测器所感测的信号波形,依此计算相邻两感测晶片端点的感测器的间距。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种测量影像感测晶片偏移的系统, 包括:

一测试图, 具有一既定图案;

5 一接触式影像感测器模组, 其具有多条排成一列的感测晶片, 该每一感测晶片配置有多个感测器, 包括位于该相邻两感测晶片端点的感测器;

一驱动装置; 及

一控制系统, 用以控制该驱动装置, 使该接触式影像感测器模组与该测试图在一既定方向产生相对移动, 该接触式影像感测器模组将扫描该测试图, 以取得位于该相邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形, 并计算该相邻两感测晶片端点的感测器的间距。

2. 如权利要求 1 所述的系统, 其中该驱动装置用来驱动该接触式影像感测器模组, 使该接触式影像感测器模组以一既定方向相对该测试图移动。

3. 如权利要求 1 所述的系统, 其中该驱动装置用来驱动该测试图, 使该测试图以一既定方向相对该接触式影像感测器模组移动。

4. 如权利要求 1、2、3 之一所述的系统, 其中该既定方向为垂直方向。

5. 如权利要求 4 所述的系统, 其中该相邻两感测晶片端点的感测器的间距为垂直间距。

6. 如权利要求 1、2、3 之一所述的系统, 其中该既定方向为水平方向。

7. 如权利要求 6 所述的系统, 其中该相邻两感测晶片端点的感测器的间距为水平间距。

8. 一种测量影像感测晶片偏移的方法, 包括下列步骤:

25 提供一接触式影像感测器模组, 其包括多条排成一列的感测晶片, 每一感测晶片配置有多个感测器;

提供一具有既定图案的测试图;

该接触式影像感测器模组以一既定方向相对于该测试图移动, 并扫描该测试图;

30 取得位于相邻两感测晶片端点的感测器感测的信号波形; 及
计算该相邻两感测晶片端点的感测器的间距。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中在进行扫描时, 由该接触式影像感测器模组相对于该测试图以一既定方向移动, 以进行扫描。

10. 如权利要求 8 所述的方法, 其中在进行扫描时, 由该测试图相对于该接触式影像感测器模组以一既定方向移动, 以进行扫描。

5 11. 如权利要求 8 所述的方法, 其中在进行扫描时, 由光线合成的测试图来对该接触式影像感测器模组进行扫描。

12. 如权利要求 8、9、10、11 之一所述的方法, 其中该既定方向包括垂直于该测试图的方向。

10 13. 如权利要求 8、9、10、11 之一所述的方法, 其中该既定方向包括水平于该测试图的方向。

14. 如权利要求 8、9、10、11 之一所述的方法, 其中该测试图的既定图案为黑白相间的条纹。

15 15. 如权利要求 8 所述的方法, 其中当这些感测器扫描到该黑色条纹时, 对应的信号波形为低亮度区, 当这些感测器扫描到该白色条纹时, 对应的信号波形为高亮度区, 当这些感测器扫描到该部分黑色条纹和部分白色条纹时, 其对应的信号波形亮度为介于该高亮度区和低亮度区之间。

20 16. 如权利要求 8 所述的方法, 其中计算该相邻两感测晶片端点的感测器的间距为, 平移位于相邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形, 直到重叠为止, 计算其平移距离, 以取得该相邻两感测晶片端点的感测器的间距。

17. 如权利要求 8 所述的方法, 其中该既定方向包括使该接触式影像感测器与该测试图呈一既定夹角的方向。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其中该既定方向包括使该接触式影像感测器与该测试图约呈一 45 度夹角的方向。

25 19. 一种测量影像感测晶片偏移的方法, 包括下列步骤:

提供一接触式影像感测器模组, 其包括多条排成一系列的感测晶片, 每一感测晶片配置有多个感测器;

提供一第一测试图, 其具有水平条纹相间的测试区;

30 该接触式影像感测器模组以一特定方向对该第一测试图进行相对移动, 以进行扫描;

取得位于相邻两感测晶片端点的感测器感测的信号波形;

依据该些信号波形计算该相邻两感测晶片端点的感测器的垂直间距;
提供一第二测试图, 其具有斜向条纹相间的测试区;

由该接触式影像感测器模组以该特定方向对该第二测试图进行扫描, 该特定方向与该斜向条纹具有一倾斜角;

- 5 取得位于相邻两感测器晶片端点的至少三个感测器感测的信号波形; 及
依据该垂直间距、该些至少三个感测器感测的信号波形、及该倾斜角计算该相邻两感测晶片端点的感测器的水平间距.

20. 如权利要求 19 所述的方法, 其中该倾斜角约呈 45 度.

21. 如权利要求 19 所述的方法, 其中该第一测试图及该第二测试图为由
10 光线合成的测试图.

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其中该第一测试图及该第二测试图是由激光所产生的干涉条纹组成.

说明书

测量影像感测晶片偏移 的系统与方法

5

本发明涉及一种测量系统(measurement system),特别是涉及一种测量影像感测晶片偏移的系统(a system for measuring contact image sensor chip shift).

10 在一般影像读取装置(image scanning device)方面,以影像扫描器为例,一般常使用下列三种元件来捕捉文件(subject document)的影像,例如用来照明文件的光源,影像感测器(image sensor),聚焦文件影像在影像感测器上的光学系统.而早期采用的影像感测器阵列(image sensor array),是以电荷耦合器件(CCD; charge-coupled device)形成.

15 然而,以读取 A4 文件(宽 210mm)的影像扫描装置为例,透镜系统必须把 A4 文件影像缩小至电荷耦合器件的影像感测器可以接收的程度,如此一来,透镜系统所需的光学距离(optical distance)约为 300mm,因此整个影像扫描装置体积变得十分庞大,若利用反射镜的折射来缩小装置体积,则品质容易受温度变化和机械应力的影响.

20 因此一种接触式影像感测器(CIS; contact image sensor)正逐渐取代前述电荷耦合器件的影像感测器,由于接触式影像感测器的宽度排列成与 A4 文件相同,因此只需使用等倍光学透镜来将文件影像投影在接触式影像感测器上,便能获取影像数据,因此,不仅构造较为简单,影像扫描装置体积也大为减小.

25 如图 1 所示,接触式影像感测器模组 20(module)一般先将影像感测晶片(image sensor chip)安排于面板(main board)10 上,其中考虑到成品率和成本,以数个长度较短的影像感测晶片如 12、14 和 16 排成一行.接着以人工方式透过显微镜测量各影像感测晶片 12、14 或 16,以确定是否有所偏移,随后再固定于框架(frame)15 中并予以封胶固定.

30 然而,当应用这些接触式影像感测器模组 20 于影像扫描装置(scanner)时,若发现扫描而得的影像发生落差或不连续的现象时,由于各影像感测晶片 12、14 和 16 已随面板 10 封装于框架 15 中,因此当怀疑前述现象是因影

像感测晶片偏移所造成时，使用破坏性测量是唯一的方法，亦即将框架 15 拆卸下来直接以显微镜对影像感测晶片进行观察，但如此接触式影像感测器模组也已遭到毁损破坏而无法使用。

有鉴于此，本发明之目的是为了解决上述问题，而提出一种测量影像感
5 测晶片偏移的系统，其利用影像处理(image processing)的方式来测量各影像感测晶片间距的偏移量。即使接触式影像感测器模组已经封胶固定，仍可在不破坏其结构和功能的情形下测量出各影像感测晶片间距的偏移量。

为实现上述目的，本发明提供一种测量影像感测晶片偏移的系统，包括一测试图，具有一既定图案。一接触式影像感测器模组，包括多条排成一列
10 的感测晶片，每一感测晶片配置有多个感测器，包括位于相邻两感测晶片端点的感测器；一驱动装置；及一控制系统，用以控制驱动装置，使接触式影像感测器模组在一既定方向相对于测试图移动，该密封式影像感测器模组扫描该测试图，取得位于相邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形，并计算相邻两感测晶片端点感测器的间距。

15 而本发明提供另一种测量影像感测晶片偏移的方法，包括下列步骤：提供一接触式影像感测器，其包括多条排成一列的感测晶片，每一感测晶片配置有多个感测器；提供一具有既定图案的测试图；使接触式影像感测器相对测试图在一既定方向移动，并扫描该测试图；取得位于相邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形；及计算相邻两感测晶片端点的感测器的间距。

20 其中既定方向包括垂直测试图的方向，或水平测试图的方向。测试图的既定图案为黑白相间的条纹，其中黑白相间条纹为水平式条纹或斜向条纹，黑色及白色条纹的宽度可为等宽或不等宽。

此外在进行扫描时，可由接触式影像感测器对具有既定图案的测试图以一既定方向移动，以进行扫描；亦可由具有既定图案的测试图对接触式影像
25 感测器以一既定方向移动，以进行扫描；亦可以光线(如激光等)合成的测试图来对影像感测器进行扫描。前述既定方向亦包括使接触式影像感测器模组与测试图呈一既定夹角的方向。

当扫描此黑色条纹时，对应的信号波形为低亮度区，而当扫描到该白色条纹时，对应的信号波形为高亮度区，至于当感测器涵盖到部分黑色条纹和
30 白色条纹时，其对应的信号波形亮度为介于高亮度区和低亮度区之间。

另计算相邻两感测晶片端点的感测器的间距的方式之一为，平移位于相

邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形，直至重叠为止，并计算其平移距离，以取得相邻两感测晶片端点的感测器的水平间距或垂直间距。

以下结合附图说明本发明的一优选实施例。附图中

图 1 显示一接触式影像感测器模組的示意图；

5 图 2A 代表本发明的一种测量影像感测晶片偏移的方法流程图；

图 2B 依据图 2A 提供的测量影像感测晶片偏移的系统的实施例的方块图；

图 3 显示利用本发明的一实施例，以垂直测试图的方向进行扫描，取得位于单一感测晶片端点的感测器所感测的由亮度变化组成的信号波形；

10 图 4 显示利用本发明的一实施例，以垂直测试图的方向进行扫描，取得由未偏移相邻两感测晶片端点的感测器测得的由亮度变化组成的信号波形示意图；

图 5、6 显示利用本发明的一实施例，以垂直测试图的方向进行扫描，取得由经偏移相邻两感测晶片端点的感测器感测的由亮度变化组成的信号波形示意图；

15 图 7 代表本发明的另一实施例中，由接触式影像感测器模組以垂直具有斜向条纹的测试图的方向，进行扫描的示意图；

图 8 是依据图 7 的实施例，各感测器与具有斜向条纹的测试图于扫描过程中的相对位置图；

20 图 9A 是依据图 8 的相对位置，取得各感测器感测的信号波形示意图；
以及

图 9B 是依据图 9A，平移感测器对应的信号波形直至重叠的示意图。

请参阅图 2A，其显示本发明的一种测量影像感测晶片偏移的方法，其包括下列步骤：

25 首先，依据步骤 S10，提供一接触式影像感测器模組，其包括多条排成一列的感测晶片，每一感测晶片配置在多个感测器。

其次，依据步骤 S20，提供一具有既定图案的测试图。

接着，如步骤 S30，使接触式影像感测器模組以一既定方向相对测试图移动，以进行扫描。

30 然后依据步骤 S40，取得位于相邻两感测晶片端点的感测器所感测的信号波形。

依据步骤 S50，计算相邻两感测晶片端点感测器的间距。

请参阅图 2B，其显示依据前述本发明方法的一实施例中，一种测量影像感测晶片偏移的系统。其包括一测试图 30，具有一既定图案，例如图 3 的黑色条纹 32、34、36 和一白色条纹 38，38b 相间的区域。一接触式影像感测器模组 20，主要包括多条排成一列的感测晶片，如图 1 的标号 12、14、16 所示，每一感测晶片则配置有多个感测器，包括位于相邻两感测晶片端点的感测器，如图 4 的 P1、P2，至于接触式影像感测器模组 20 的解析度则依据厂商规格订定。一驱动装置 50，例如步进马达(step motor)，可选择一解析度高于接触式影像感测器模组 20 的步进刻度，以便进行测量。一控制系统 40，例如使用具有影像处理和计算功能的微处理器，可用以控制驱动装置 50 来驱使接触式影像感测器模组 20 以一既定方向对测试图 30 进行扫描，取得位于相邻两感测晶片端点的感测器 P1、P2 所测得的信号波形，如图 6 所示，并藉此计算相邻两感测晶片端点的感测器的间距，例如垂直方向 y 的间距 Δy (或水平方向的间距 Δx)。其中间距的计算，是以感测器的中心点为计算基准。

在图 2B 的实施例中，是利用驱动装置 50 驱动接触式影像感测器模组 20 以一既定方向对测试图 30 进行扫描。然而需要说明的是，在本发明的精神中，只要接触式影像感测器模组与测试图之间有相对移动即可。例如，也可利用驱动装置驱动测试图以一既定方向对接触式影像感测器模组移动，以进行扫描。

请参阅图 3。本图以垂直测试图 30 的方向 y 为例，说明由接触式影像感测器模组 20 对测试图 30 的既定图案，如水平黑色条纹 32、34、36 和白色条纹 38、38b 相间的区域，以 y 方向进行扫描时，所取得位于感测晶片 12 端点的感测器 P 感测的信号波形 V_p ，其中横轴代表 y 方向距离，纵轴代表亮度变化。至于扫描方式可采用由接触式影像感测器模组 20 的面板 10 相对于测试图 30 以一既定方向移动，以进行扫描；也可以光线(如激光)合成的干涉条纹作为测试图 30，以对影像感测器模组 20 的面板 10 进行扫描。当扫描到黑色条纹如 32、34、36 时，对应的信号波形为低亮度区，而当扫描到白色条纹 38 时，对应的信号波形为高亮度区，至于当感测器涵盖到部分黑色条纹如 32、34 和部分白色条纹 38 时，其对应的信号波形亮度为介于高亮度区和低亮度区之间。

请参阅图 4，对于面板 10 上的两相邻感测晶片 12、14 而言，假定位于相邻两感测晶片端点的感测器 P1、P2 于垂直方向 y 并无误差，则在扫描后，所取得位于相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P1、P2 的信号波形 Vp1、Vp2，由于 P1、P2 同时经过黑色条纹 32、34 和其间的白色条纹 38，因此，信号波形 Vp1、Vp2 几乎重叠在一起。

然而，请参阅图 5，当位于相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P1、P2 于垂直方向 y 具有实质误差 Δy 时，则在扫描后，所取得位于相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P1、P2 的信号波形 Vp1、Vp2，由于是先后经过水平黑色条纹 32、34 和其间的白色条纹 38，因此，信号波形 Vp1、Vp2 所对应的亮度区并未重叠而是彼此具有一既定间隔距离。

请参阅图 6，其为对应感测器 P1、P2 的信号波形 Vp1、Vp2，由于其既定间隔距离即为感测器 P1、P2 于垂直方向 y 具有的实质误差 Δy ，因此计算此相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P1、P2 的间距 Δy 的方式之一为，平移感测器 P1 对应的信号波形 Vp1 至 P2 对应的信号波形 Vp2，或者平移感测器 P2 对应的信号波形 Vp2 至 P1 对应的信号波形 Vp1，直至两者重叠为止，并计算其平移距离，以取得其垂直间距值 Δy 。同理，若将测试图 30 旋转 90 度，扫描方向改为水平方向 x，并依据上述实施例进行测量，则可取得其水平间距值 Δx 。

以下说明有关本发明测量影像感测晶片偏移的方法的另一实施例。

请参阅图 7，其以垂直方向 y 为例，并使接触式影像感测器模组 20 与测试图 70 呈一既定夹角 θ ，例如 45 度，来说明由接触式影像感测器模组 20 对测试图 70 的既定图案，如斜向黑色条纹 72、74 和白色条纹 78 相间的区域而以垂直 y 方向进行扫描时，所取得位于感测晶片 12 端点的相邻感测器 P0、P1 感测的信号波形 Vp0、Vp1'，和位于感测晶片 14 端点的感测器 P2 的信号波形 Vp2'。其中，扫描方式可采用由接触式影像感测器模组 20 的面板 10 对测试图 70 以一既定方向进行扫描，例如以斜向黑色条纹搭配垂直方向 y 的扫描方向，或以水平黑色条纹搭配与垂直方向 y 具有一斜角度 θ 的扫描方向；此外，也可以光线如激光合成的测试图 70 来对影像感测器模组 20 的面板 10 进行扫描。因此，当感测器扫描到黑色条纹如 72、74 时，对应的信号波形为低亮度区，而当感测器扫描到白色条纹 78 时，对应的信号波形为高亮度区，至于当感测器涵盖到部分黑色条纹如 72、74 和白色条纹 78 时，

其对应的信号波形亮度为介于高亮度区和低亮度区之间。

另请参阅图 8 及图 9A, 其显示在进行扫描时, 感测器 P0、P1、P2 与斜向黑色条纹 72、74 和白色条纹 78 间的相对位置, 以及感测器 P0、P1、P2 对应形成的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$ 。其中当位于相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P1、P2 于垂直方向 y 具有垂直间距 Δy 、于水平方向 x 具有水平间距 Δx 时, 则在扫描过程中, 所取得位于相邻两感测晶片 12、14 端点的感测器 P0、P1、P2 感测的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$, 将因先后经过黑色条纹 72、74 和其间的白色条纹 78 的顺序不同而未重叠在一起, 例如若以白色条纹 78 为基准, 最先扫描到白色条纹 78 者为感测器 P2, 其次为感测器 P1, 最后为感测器 P0。因此, 对应亮度变化 V_{out} 的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$ 并未重叠而是彼此具有一既定间隔距离。

此外, 在图 8 中, 取三个相对位置 $Y1$ 、 $Y2$ 、 $Y3$ 为例, 而感测器 P0-P1 和 P1-P2 的水平间距分别为 Δx_0 和 Δx 。另外定义接触式影像感测器模组内感测器 P0 与 P1 中心点连线为 x 轴方向, 测试图 70 的斜纹与 x 轴呈一既定夹角 θ 。其次当感测器 P2、P1、P0 先后到达白色条纹 78 时, 定义第一位置 $Y1$ 与第二位置 $Y2$ 的垂直距离为 $\Delta y'$, 第二位置 $Y2$ 与第三位置 $Y3$ 的垂直距离为 Δy_0 , 且定义第二位置 $Y2$ 中感测晶片 12 的感测器 P1 的中心点, 与第一位置 $Y1$ 中感测晶片 14 的感测器 P2 的中心点间的垂直距离为 Δy_1 。如此可得到下列公式:

$$\Delta y_0 / \Delta x_0 = \tan \theta = \Delta y_1 / \Delta x \quad (1)$$

$$\Delta y' = \Delta y_1 + \Delta y \quad (2)$$

因此当夹角为 45 度时, 第(1)式可改为:

$$\Delta y_0 / \Delta x_0 = 1 = \Delta y_1 / \Delta x \quad (3)$$

回到图 9A, 由于对斜向黑色条纹如 72 与 74 间的白色条纹来说, 感测器 P2 最先扫描到此区域而形成一高亮度区, 其次是感测器 P1, 再其次才是感测器 P0。因此可得到感测器 P0、P1、P2 的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$, 其中, 相对于信号波形 $V_{p0'}$ - $V_{p1'}$ 的间距为 Δy_0 , 而相对于信号波形 $V_{p1'}$ - $V_{p2'}$ 的间距为 $\Delta y'$ 。

亦即, 请参阅图 9B, 若平移信号波形 $V_{p0'}$ 至 $V_{p1'}$, 直到重叠为止, 则可计算其平移距离, 以取得其间距值 Δy_0 , 同理, 平移信号波形 $V_{p1'}$ 至 $V_{p2'}$ 直到至重叠为止, 则可计算其平移距离, 以取得其间距值 $\Delta y'$ 。

因此, 依据第(3)式, 当夹角为 45 度时, 可得:

$$\Delta x_0 = \Delta y_0, \Delta x = \Delta y_1 \text{ --- (4)}$$

另依据第(2)式并配合第(4)式可得:

$$\Delta x = \Delta y' - \Delta y \text{ --- (5)}$$

- 5 由于利用前述实施例, 如图 6 所示, 可得垂直间距值 Δy , 因此, 藉由第(5)式可得到水平间距值 Δx . 如此, 可使用水平及斜向两组黑白条纹, 接触式影像感测器模组仅需扫描 y 轴方向, 即可得出感测晶片间的偏移值 Δx 及 Δy , 因此可精简驱动机构的复杂度.

换言之, 综合本实施例的测量影像感测晶片偏移的方法, 包括下列步骤:

- 10 首先依据图 1、5、6 所示, 其提供一接触式影像感测器模组 20, 包括多条排成一列的感测晶片 12、14、16, 每一感测晶片配置有多个感测器如 P1、P2; 接着提供一第一测试图 30, 其具有水平黑白相间条纹 32、38、34; 然后由接触式影像感测器模组 20 以一垂直方向 y 对第一测试图 30 进行扫描; 取得位于相邻两感测晶片如 12、14 端点的感测器 P1、P2 感测的信号波形 V_{p1} 、 V_{p2} ; 并依据信号波形 V_{p1} 、 V_{p2} 计算相邻两感测晶片端点的感测器的垂直间距 Δy .

- 其次, 依据图 7 至 9 所示, 提供一第二测试图 70, 其具有斜向条纹 72、74 相间的测试区; 由接触式影像感测器模组 20 以一垂直方向 y 对第二测试图 70 进行扫描, 该垂直方向与斜向条纹 72、74 具有一倾斜角 θ , 如 45 度; 取得位于相邻两感测晶片如 12、14 端点的至少三个感测器 P0、P1、P2 感测的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$; 并依据垂直间距 Δy , 这些至少三个感测器 P0、P1、P2 感测的信号波形 $V_{p0'}$ 、 $V_{p1'}$ 、 $V_{p2'}$ 、及该倾斜角 θ 计算相邻两感测晶片端点的感测器 P1、P2 的水平间距 Δx .

- 25 因此依据本发明实施例所得出的间距值 Δx 、 Δy 即为相邻两感测晶片的水平和垂直偏移量值, 故可取代传统的破坏性测量方法, 并可透过修补软体对水平和垂直偏移量值进行补偿, 以改善扫描后的影像.

- 虽然本发明已结合一优选实施例揭露如上, 但是其并非用以限定本发明, 本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内, 可以作出各种更动与润饰, 因此本发明的保护范围应当由后附的权利要求界定.

说明书附图

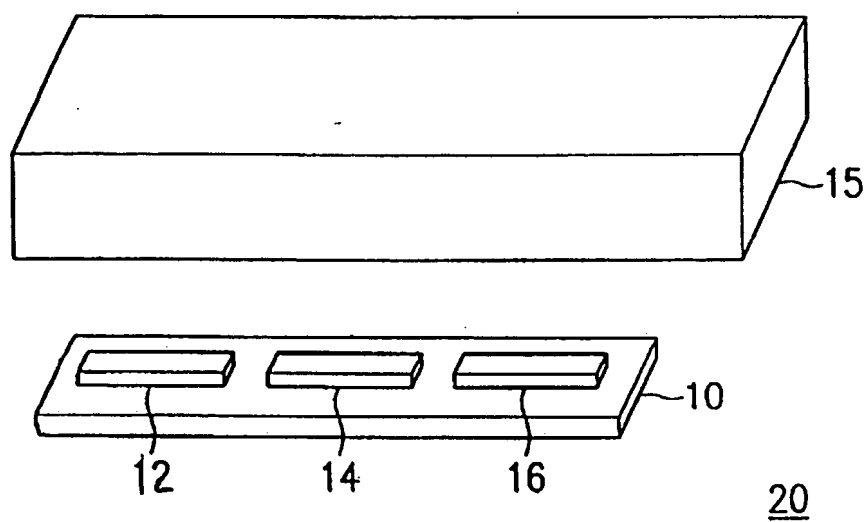


图 1

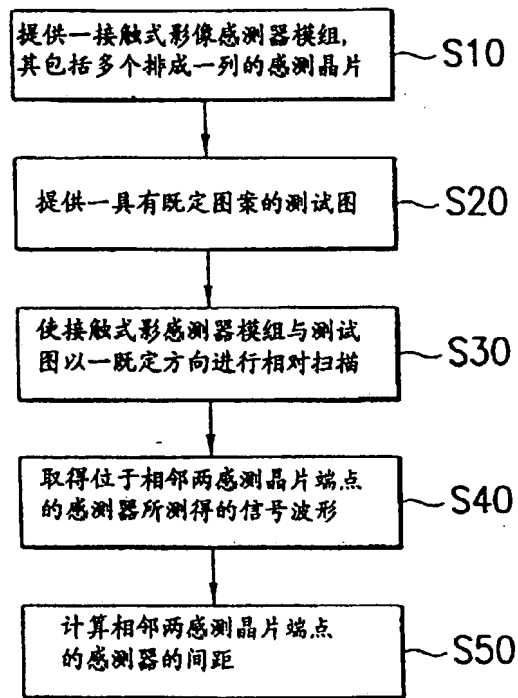


图 2A

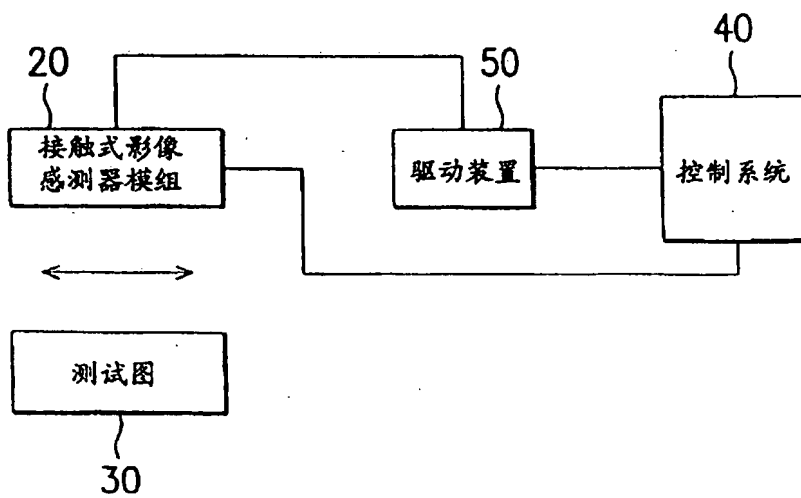


图 2B

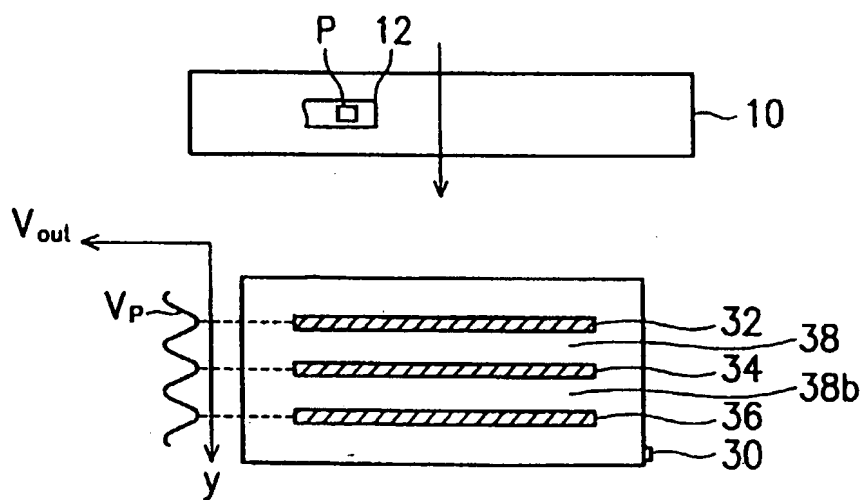


图 3

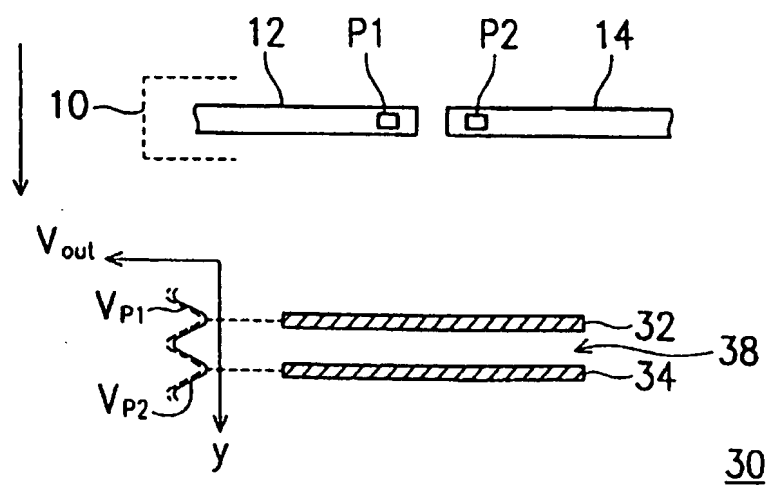


图 4

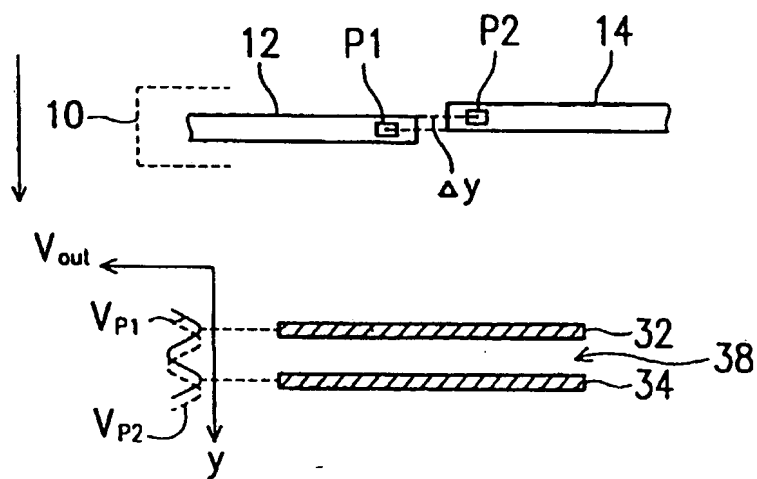


图 5

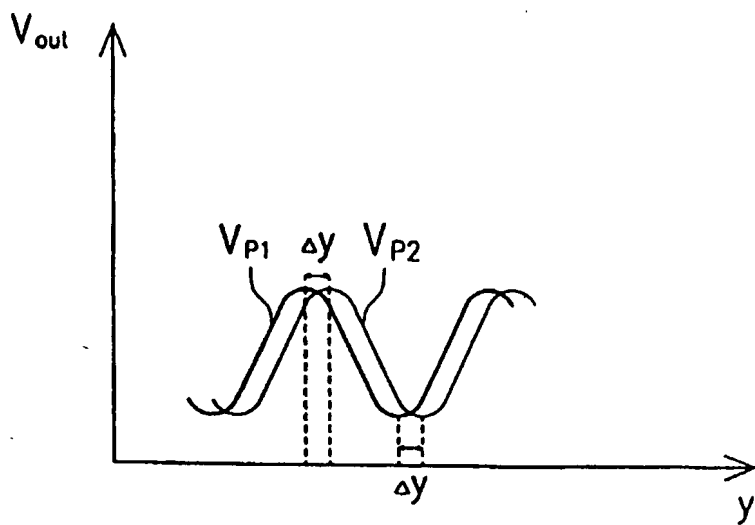


图 6

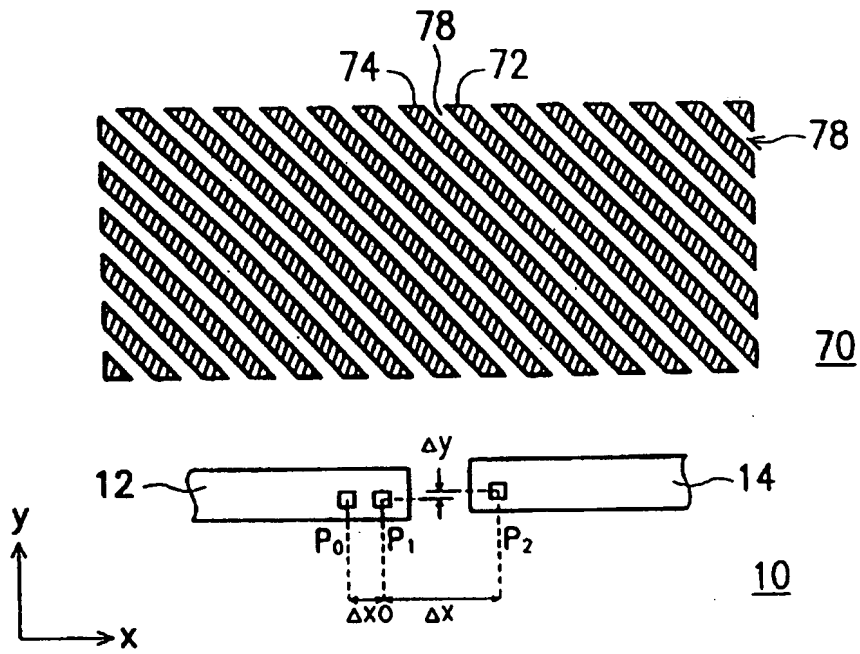


图 7

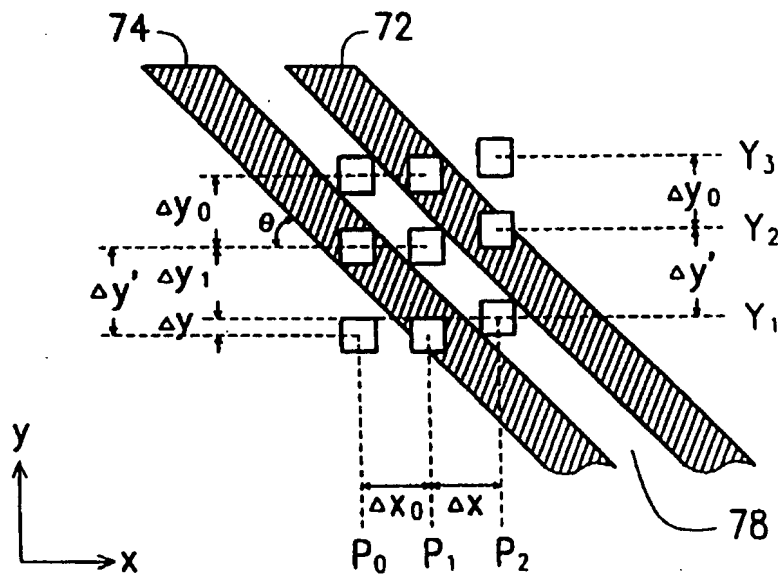


图 8

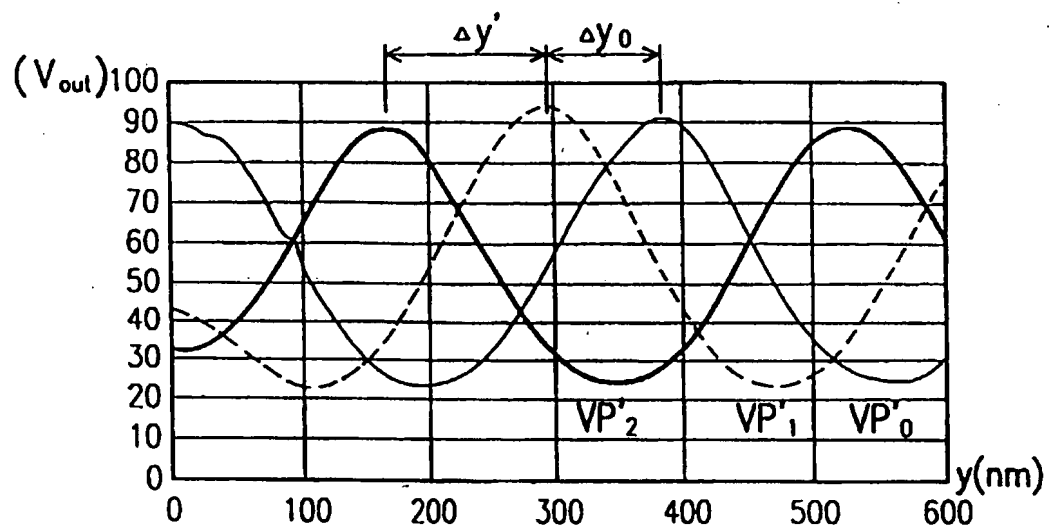


图 9A

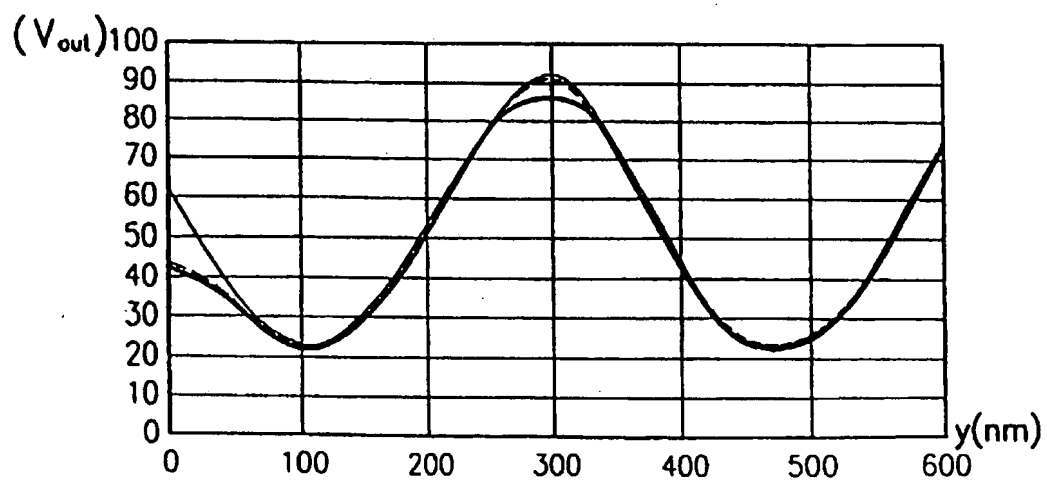


图 9B